

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/FI05/000118

International filing date: 24 February 2005 (24.02.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: FI  
Number: 20040290  
Filing date: 25 February 2004 (25.02.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 23 May 2005 (23.05.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

Helsinki 3.5.2005

ETUOIKEUSTODISTUS  
PRIORITY DOCUMENT



Hakija  
Applicant

Stora Enso Oyj  
Helsinki

Patenttihakemus nro  
Patent application no

20040290

Tekemispäivä  
Filing date

25.02.2004

Kansainvälinen luokka  
International class

B31B

Keksinnön nimitys  
Title of invention

"Menetelmä kuitupohjaisen materiaalin saumaamiseksi"

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä Patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä, patenttivaatimuksista, tiivistelmästä ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the description, claims, abstract and drawings, originally filed with the Finnish Patent Office.

Marketta Tehikoski  
Apulaistarkastaja

Maksu 50 €  
Fee 50 EUR

Maksu perustuu kauppa- ja teollisuusministeriön antamaan asetukseen 1142/2004 Patentti- ja rekisterihallituksen maksullisista suoritteista muutoksineen.

The fee is based on the Decree with amendments of the Ministry of Trade and Industry No. 1142/2004 concerning the chargeable services of the National Board of Patents and Registration of Finland.

Osoite: Arkadiankatu 6 A  
P.O.Box 1160  
FI-00101 Helsinki, FINLAND

Puhelin: 09 6939 500  
Telephone: + 358 9 6939 500

Telefax: 09 6939 5328  
Telefax: + 358 9 6939 5328

## Menetelmä kuitupohjaisen materiaalin saumaamiseksi

5 Tämän keksinnön kohteena on menetelmä kuitupohjaisen materiaalin saumaamiseksi sitä vasten saatettavaan vastapintaan saumakohdassa olevaa polymeeriä sulattamalla.

10 Kuumasaumaus on yleisesti käytetty tekniikka polymeeripinnoitteisten kuitupohjaisten materiaalien, kuten pinnoitettujen paperien ja kartonkien yhteenliittämiseen. Saumaus voi tapahtua puristamalla saumattavat pinnat kuumennettavien saumaus-elementtien väliin, jolloin lämpö sulattaa pinnoitemuovin ja aikaansaa siten pintojen yhteensaumautumisen, tai pinnoitemuovi voidaan sulattaa kuumailmapuhalluksella ennen saumattavien pintojen yhteensaattamista. Nämä kuumasaumaustavat ovat laajalti käytössä pakkaustekniikassa pussien, tölkkien, koteloiden ja rasioiden valmistuksessa sekä tuotepakkausten suljennassa.

15 Tunnettua on myös muovipinnoitteisen paperin tai kartongin saumaus polymeeriä sulattavan lasersäteen avulla. Tällaisia saumausmenetelmiä on kuvattu mm. julkaisuissa EP 1069984 B1, US 4540392 ja US 5690775. Lasersäde suunnataan paperin tai kartongin muovipinnoitteeseen, minkä jälkeen saumattavat pinnat painetaan vastakkain, jolloin sula muovi jäähtyessään ja jähmettyessään sitoo pinnat saumakohdasta toinen toisiinsa.

20 Lasersaumauksiin on käytetty etupäässä CO<sub>2</sub> -laseria, jonka tuottamaa aallonpituutta pinnoitteisiin ja kalvoihin käytetyt polymeerit absorboivat niin, että säde niihin osuessaan välittömästi sulattaa ne. Julkaisusta WO 02/00144 tunnetaan kuitenkin muovikalvoille tarkoitettu lasersaumausmenetelmä, joka perustuu säteilyä absorboivan ja absorptiolämmön vaikutuksesta kuumenevan pigmentin käyttöön. Laserlähteenä on julkaisussa käytetty Nd:YAG- tai diodilaseria, joiden aallonpituudet läpäisevät muovikerrokset absorboitumatta. Menetelmän tarkoituksena on kohdistaa saumaus päällekkäin asetettujen muovikalvojen välisiin rajapintoihin ilman, että kalvot sulaisivat ja siten fuusioituisivat toisiinsa koko paksuudeltaan. Säteen vaikutuksesta kuumeneva ja ympäröivää polymeeriä sulattava pigmentti voi sijaita muovikalvojen välisessä rajapinnassa, tai saumautuva kalvo voi olla kokonaisuudessaan dispergoitu absorboivalla pigmentillä.

25

30

Tunnetuissa CO<sub>2</sub> -laseria käyttävissä polymeeripinnoitetun paperin tai kartongin saumausmenetelmissä lasersäde suunnataan pinnoitteeseen sitä vastapäätä sijaitsevista laserlähteestä. Menettely, jossa polymeerin sulattava lasersäde tuotaisiin sau-

- makohtaan paperin tai kartongin kuitukerroksen läpi, ei ole ollut mahdollinen, sillä lasersäde polttaisi paperin tai kartongin. Tästä syystä lasersaumausta ei hakijan tietämän mukaan ole sovellettu valmiiksi toisiaan vasten asetettujen pinnoitettujen paperien tai kartonkien yhteensaumaamiseen, vaan käytössä on ollut ainoastaan me-
- 5 nettely, jossa ensin pinnoite sulatetaan laserilla ja sen jälkeen pinnat painetaan vastakkain niiden tartuttamiseksi toisiinsa.

- Esillä olevan keksinnön tarkoituksena on täten löytää yllämainittuun ongelmaan ratkaisu, jolla mahdollistettaisiin lasersäteellä tapahtuva kuitupohjaisen materiaalin, kuten paperin tai kartongin saumaus tilanteessa, jossa saumattavat pinnat on saatettu
- 10 toisiaan vasten ennen lasersäteen kohdistamista niihin. Keksinnön mukaiselle ratkaisulle on tunnusomaista se, että saumaus tapahtuu kohdistamalla lasersäde materiaalin kuitukerroksen läpi saumausalueelle järjestettyyn, säteilyä absorboivaan pigmenttiin siten, että absorptiolämpö sulattaa saumakohdassa läsnä olevaa polymeeriä ja aikaansaa siten saumautumisen.

- 15 Keksinnön perustana ovat keksijöiden havainnot lasersäteilytyksen vaikutuksista kuitumateriaaleihin, kuten paperiin tai kartonkiin. Kuten jo mainittiin, polymeerejä sulattava ja saumaava CO<sub>2</sub> -laser tunnetusti polttaa paperin tai kartongin, jota ilmiötä on hyödynnetty mm. tunnistemerkintöjen tekemisessä niihin. Diodi- ja YAG-laserilla on aikaansaataavissa aallonpituuksia, jotka eivät polta paperia, mutta kuitukerroksessa tapahtuu voimakas säteilyn siroaminen. Vallitseva käsitys on ollut se,
- 20 ettei lasersädettä voida ohjata kuitumateriaalin, kuten paperin tai kartongin läpi. Säteilyn siroaminen vahvistettiin myös keksijöiden suorittamissa mittauksissa, joissa mitta-anturilla, joka oli sijoitettu laserlähdettä vastapäätä kuitukerroksen vastakkaiselle puolelle, voitiin havaita vain heikkoja säteilyn intensiteettejä, jotka olivat murto-osa alkuperäisestä.
- 25

- Yllä sanotusta huolimatta tehtiin kokeissa se odottamaton havainto, että kohdistettaessa lasersäde kartonkiin, joka oli säteen tulosuuntaan nähden vastakkaiselta puolelta pinnoitettu absorboiva pigmenttiä sisältävällä polymeerikerroksella, oli säteilytyksen tuloksena pinnoitekerroksen sulaminen. Havainto tehtiin sekä diodi- että
- 30 YAG-laserilla, joilla ei ole kuitukerrosta polttavaa tai polymeeriä suoraan, so. ilman pigmentin myötävaikutusta, sulattavaa vaikutusta.

Keksinnön puitteissa on edelleen havaittu se, ettei pigmentin tarvitse välttämättä olla suorassa kosketuksessa kuitukerrokseen vaan lasersäde tavoittaa sen myös kuitukerrosta vasten olevan transparentin polymeerikerroksen läpi, kuten myös se, että

pigmentin sulatusvaikutus ulottuu sen viereiseen transparenttiin polymeerikerrokseen tehden sen saumautuvaksi myös pigmenttiin nähden vastakkaiselta puoleltaan.

Keksintö tarjoaa yllämainituista lähtökohdistaan mahdollisuuden lukuisiin erilaisiin sovellutuksiin. Pigmentti voi sisältyä saumattavaan kuitupohjaiseen materiaaliin, tai vaihtoehtoisesti pigmentti voi sisältyä elementtiin, jonka kanssa kuitupohjainen materiaali yhteensaumataan. Pigmentti voi olla dispergoituneena kuitupohjaisen materiaalin polymeeripinnoitteeseen tai polymeerikalvoon, johon kuitupohjainen materiaali saumataan. Vaihtoehtoisesti pigmentti voi olla saumattavan materiaalin tai jonkin siihen kuuluvan materiaalikerroksen pinnassa, jolloin on myös mahdollista se, että pigmentti on sijoitettuna materiaalikerrosten väliin, kuten esim. kuitukerrosta vasten transparentin polymeerikerroksen alle.

Esimerkkinä keksinnön edullisista sovellutuskohteista mainittakoon harmaaksi pigmentoidulla polymeerikerroksella pinnoitetun pakkauskartongin saamaaminen vastapintaan, esim. itseään vasten. Tällaisia pakkauskartonkeja, joiden polymeeripinnoite jäljittelee alumiinifoliota, on kuvattu mm. WO julkaisussa 01/76976 sekä FI-patenttihakemuksessa 20021359. Valolta suojaava harmaa pinnoitekerros sijaitsee tuotepakkauksissa kartongin sisäpinnassa, ja keksinnöllä mahdollistetaan saumaamalla tapahtuva pakkausten suljenta, jossa pigmentoidun polymeerikerroksen sulattava lasersäde kohdistetaan saumakohtaan kartongin läpi pakkauksen ulkopuolelta.

Keksintöä selostetaan seuraavassa yksityiskohtaisemmin esimerkkien avulla viittaamalla oheisiin piirustuksiin, joissa

kuvio 1 esittää keksinnön mukaista muovipintaisen kartonkiarkin saumausta putkeksi

kuvio 2, joka on leikkaus II – II kuviosta 1, esittää saumakohtaa, jossa kartongin pigmentoidut muovipinnoitekerrokset sijaitsevat vastakkain,

kuvio 3 vastaa kuviota 2, paitsi että kartongin muovipinnoite muodostuu sisemmästä transparentista kerroksesta ja ulommasta pigmentoidusta kerroksesta,

kuvio 4 vastaa kuviota 2, paitsi että kartongin muovipinnoite muodostuu sisemmästä pigmentoidusta kerroksesta ja ulommasta transparentista kerroksesta,

kuvio 5 esittää kuvion 2 mukaisen, pigmentoidulla muovipinnoitteella varustetun kartongin saumausta, jossa kartongin toisiinsa saumattavat reunat ovat asetettuina limittäin,

- 5 kuvio 6 esittää kuviota 2 vastaavasti transparentilla muovipinnoitteella varustetun kartongin saumausta pinnoitteelle tuodun absorboivan pigmentin avulla,

kuvio 7 esittää pigmentoidulla muovipinnoitteella varustetun kartongin saumausta transparenttiin muovikalvoon,

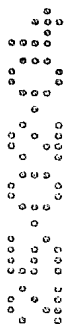
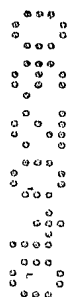
- 10 kuvio 8 esittää transparentilla muovipinnoitteella varustetun kartongin saumausta transparenttiin muovikalvoon kartongin ja muovipinnoitteen väliin sijoitetun absorboivan pigmentin avulla,

kuvio 9 esittää pinnoittamattoman kartongin saumausta pigmentoituun muovikalvoon, ja

kuvio 10 esittää pinnoittamattoman kartongin saumausta transparenttiin muovikalvoon saumakohtaan järjestetyn absorboivan pigmentin avulla.

- 15 Kuviot 1 ja 2 esittävät skemaattisesti muovipinnoitettua kartonkia olevan, kaksinkerroin taivutetun arkin 1 saumausta putkeksi. Arkin 1 vastakkaiset reunat 2, 3 on saatettu vastakkain kartongin 4, 4' muovipinnoitekerrokset 5, 5' toinen toisiaan vasten ja puristettu pitkänomaisten pidikkeiden 6 väliin arkin pitämiseksi saumauksen aikana paikallaan. Saumaus tapahtuu pidikkeiden 6 suuntaisesti liikkuvalla laserpäällä 7, joka on esim. aallonpituutta 940 nm tuottava diodilaser. Laserpää 7 suuntaa lasersäteen 8 saumakohtaan 9 arkin 1 yhteensaatettujen reunaosien sivulta saumauksen tapahtuessa siirtämällä laserpäästä saumauslinjan päästä päähän kuviossa 1 olevan nuolen mukaisesti.
- 20

- 25 Keksinnön mukainen saumaus perustuu saumakohtaan 9 järjestetyn pigmentin säteilyä absorboivaan ja pinnoitemuovia sulattavaan vaikutukseen. Kuvion 2 mukaisessa sovellutuksessa kartongin muovipinnoite 5, joka muodostaa syntyvän putken sisäpinnan, sisältää siihen tasaisesti dispergoitua absorbotiokykyistä pigmenttiä kuten esim. hiilimustaa. Saumattaessa kartonkia pakkaussovellutuksiin muovipinnoitteen pigmentoinnilla voidaan aikaansaada pakatulle tuotteelle valosuoja, ja mustaa ja valkoista pigmenttiä, kuten esim. hiilimustaa ja titaanidioksidia, yhdistämällä pinnoitteelle voidaan antaa alumiinifolion kaltainen harmaa värisävy. Laserpäästä 7 saumakohtaan 9 suunnattu lasersäde 8, joka on kuviossa osoitettu yksinkertaisella nuolella, törmää kartonkikerrokseen 4, jossa se siroaa eri suuntiin kartonkia vahin-
- 30



- goittamatta. Riittävä osuus säteestä 8 läpäisee kartonkikerroksen ja absorboituu muovipinnoitekerrosten 5, 5' sisältämään pigmenttiin, joka lämpiää ja sen vaikutuksesta sulattaa saumakohdassa 9 olevan pinnoitemuovin. Pinnoitemuovi voi olla esim. kuumasaumauspinnoitteisiin yleisesti käytettyä polyeteeniä (PE), polypropyleniä (PP) tai polyetyleenitereftalaattia (PET). Sulat muovikerrokset 5, 5' fuusioituvat toisiinsa, ja jähmettyessään ne muodostavat arkin 1 reunojen välille tiiviin sauman.

- Kuvion 3 mukaisessa sovellutuksessa kartonki 4 on varustettu sisemmällä transparentilla pinnoitekerroksella 10 ja ulommalla pigmentoidulla pinnoitekerroksella 5. Transparenttikerros 10 voi olla esim. etyleenivinyylialkoholipolymeriä (EVOH) tai polyamidia (PA), joilla on aikaansaataavissa pakattua tuotetta suojaava happi-, aromi- ja/tai vesihöyrysulku, ja pigmentoitu kerros 5 voi olla kuviossa 2 esitettyä vastaava. Kun transparenttikerros 10 on diodilaserin edellä mainittua aallonpituutta läpäisevä, tapahtuu yhteensaumautuminen pigmentoiduista kerroksista 5, 5' siten kuin edellä on esitetty.

- Kuviossa 4 pinnoitettu kartonki eroaa kuviossa 2 esitetystä siinä, että pigmentoitu muovi muodostaa sisemmän pinnoitekerroksen 5, jonka päälle on tuotu ohut transparentti pinnoitekerros 11. Pigmentoitu kerros 5 ja transparenttikerros 11 voivat kumpikin sisältää pinnoitemuovina polyeteeniä. Kartongin 4 läpäisevä lasersäde 8 absorboituu pääosin sisempään pigmentoituu pinnoitekerrokseen 5, mutta syntyvä absorptiolämpö riittää sulattamaan myös transparentit muovikerrokset 11, 11' siten, että ne saumautuvat toisiinsa.

- Kuviossa 5 kartonkiarkin, joka on kuviota 2 vastaavaa pigmentoidulla muovipinnoitteella 5 varustettua kartonkia 4, reunat 2, 3 on asetettu saumausta varten limitäin. Tämä saumaustapa tulee kyseeseen esim. valmistettaessa kotelo- tai tölkkipakkauksia. Lasersäde 8 kohdistetaan saumakohtaan pakkauksen ulkopuolelta, ja saumaus perustuu kartongin 4 läpäisevän lasersäteiden pigmentoitua kerrosta 5 lämmittävään ja pinnoitemuovia sulattavaan vaikutukseen. Pinnoitemuovi, joka on esim. polyeteeniä, jähmettyessään kiinnittyy pinnoittamattomaan kartonkipintaan synnyttäen pakkauksen sivun sulkevan sauman. Haluttaessa kartonki 4 voidaan varustaa pakkauksen ulkopinnaksi tulevalle transparentilla muovikerroksella, joka on esim. polyeteeniä, jolloin saumautuminen tapahtuu kahden polyeteeniä sisältävän pinnoitekerroksen välillä.

- Kuvion 6 mukaisessa sovellutuksessa saumauksen kohteena on transparentilla muovipinnoitekerroksella 12 varustettu kartonki 4. Saumausta varten vastakkaisten pinnoitekerrosten 12, 12' väliin on järjestetty säteilyä absorboivaa pigmenttiä 13. Pig-

mentti voi sisältyä esim. transparentin kerroksen 12 päälle tuotuun painomusteseen. Lasersäde 8 läpäisee transparentin kerroksen 12 ja kuumentaa pigmentin 13, minkä vaikutuksesta pinnoitekerrokset 12, 12' sulavat ja saumautuvat kiinni toisiinsa.

- 5 Kuviot 7 ja 8 ovat esimerkkejä muovipinnoitteen kartongin ja sitä vasten saatetun muovikalvon 14 yhteensaumauksesta. Kuviossa 7 kartongin 4 muovipinnoite 5 on pigmentoitu, ja pigmentoidun kerroksen kanssa yhteensaumattava muovikalvo 14 on transparentti. Saumautuminen perustuu kartongin 4 läpäisseen lasersäteeseen 8 pigmenttiä kuumentamaan ja muovikerrokset 5, 14 yhteensulattavaan vaikutukseen.
- 10 Kuviossa 8 myös kartongin 4 muovipinnoite 12 on transparentti, ja saumautumisen aikaansaamiseksi absorboivaa pigmenttiä, esim. osana painomustetta, on järjestetty kartongin 4 ja transparentin pinnoitekerroksen 12 väliin. Lasersäteeseen 8 vaikutuksesta kuumenevan pigmentin 13 transparenttikerrosten 12, 14 muovia sulattava vaikutus riittää fuusioimaan kerrokset toisiinsa.
- 15 Kuvioden 9 ja 10 sovellutuksissa on kyse pinnoittamattoman kartongin 4 saumauksesta sitä vasten saatettuun muovikalvoon. Saumautumisen aikaansaava absorboiva pigmentti on kuviossa 9 dispergoituna muovikalvoon 15, ja kuviossa 10 pigmentti 13 sijaitsee kartongin 4 ja siihen saumattavan transparentin muovikalvon 14 välissä. Pigmentti 13 voi sisältyä painomusteseen, joka on edeltä käsin tuotu joko kartongille 4 tai muovikalvolle 14.
- 20

### Esimerkit

- Keksintöä testattiin saumaamalla muovipinnoitteisia pakkauskartonkiarkkeja kuvion 1 mukaisella tekniikalla itse itseään vasten, arkin muovipinnoitteiset puolet vastakkain. Laserpäänä käytettiin diodilaseria, jonka aallonpituus oli  $940 \pm 10$  nm, teho 90 W, fokuspisteen etäisyys 5 mm kartongin pinnasta ja siirtymisnopeus saumauslinjalla 20–75 mm/s. Seuraavassa on lueteltu testimateriaalit kerrospainoineen sekä laserpään nopeudet niille materiaaleille, joilla saumaus onnistui:
- 25

1. Kartonki Natura Barr Silver (Stora Enso), kartonki ( $300 \text{ g/m}^2$ ) + PE ( $58 \text{ g/m}^2$ ), jossa 12 %  $\text{TiO}_2$  ja 0,15 % hiilimustaa, laserpään nopeus 60–75 mm/s,
- 30
2. Kartonki Performa (Stora Enso) ( $210 \text{ g/m}^2$ ) + PET ( $40 \text{ g/m}^2$ ), jossa 2 % hiilimustaa, laserpään nopeus 70 mm/s,



3. Kartonki Trayforma (Stora Enso) ( $350 \text{ g/m}^2$ ) + PET ( $40 \text{ g/m}^2$ ), jossa 12 %  $\text{TiO}_2$ ,
4. Trayforma ( $315 \text{ g/m}^2$ ) + PE ( $40 \text{ g/m}^2$ ),
5. Trayforma ( $250 \text{ g/m}^2$ ) + PET ( $40 \text{ g/m}^2$ ),
- 5 6. Trayforma ( $250 \text{ g/m}^2$ ) + PP ( $20 \text{ g/m}^2$ ),
7. Trayforma ( $315 \text{ g/m}^2$ ) + PE ( $40 \text{ g/m}^2$ ), jonka pinnassa mustaa tussia, laserpään nopeus 20-25 mm/s,
8. Trayforma ( $250 \text{ g/m}^2$ ) + PET ( $40 \text{ g/m}^2$ ), jonka pinnassa mustaa tussia, laserpään nopeus 50-80 mm/s,
- 10 9. Trayforma ( $250 \text{ g/m}^2$ ) + PP ( $20 \text{ g/m}^2$ ), jonka pinnassa mustaa tussia, laserpään nopeus 50 mm/s,
10. Trayforma ( $350 \text{ g/m}^2$ ), jonka pinnassa mustaa painoväriä + PET ( $40 \text{ g/m}^2$ ), laserpään nopeus 60-70 mm/s,
11. Trayforma ( $420 \text{ g/m}^2$ ), jonka pinnassa punaista painoväriä + PE ( $20 \text{ g/m}^2$ ),
- 15 12. Trayforma ( $420 \text{ g/m}^2$ ), jonka pinnassa sinistä painoväriä + PE ( $20 \text{ g/m}^2$ ), laserpään nopeus 70 mm/s,
13. Trayforma ( $410 \text{ g/m}^2$ ), jonka pinnassa oranssia painoväriä + PE ( $20 \text{ g/m}^2$ ).

- 20 Kokeissa saumautuminen tapahtui näytteillä 1 – 2 ja 7 – 12. Saumaa ei muodostunut tai tarttuminen oli riittämätöntä näytteillä 3 – 6 ja 13. Kartongin palamista saumauksessa ei havaittu.

- 25 Tulokset osoittavat, että saumaus kartongin kuitukerroksen läpi menevällä lasersäteilytyksellä on mahdollista pigmentin ollessa sekoittuneena pinnoitemuoviin, pigmentin ollessa levitettynä muovikerroksen pinnalle tai pigmentin sijaitessa kartongin pinnassa muovipinnoitteen alla. Onnistunut tulos saavutettiin mustan ohella punaisella ja sinisellä pigmentillä. Tulos on kuitenkin riippuva koeolosuhteista, kuten käytetyn lasersäteen aallonpituudesta.

- 30 Alah ammattimiehelle on selvää, että keksinnön sovellutukset eivät rajoitu edellä esimerkkeinä esitettyyn vaan voivat vaihdella seuraavien patenttivaatimusten puitteissa. Esimerkiksi laserpäänä voidaan diodilaserin asemesta käyttää Nd:YAG-lasera aallonpituudella 1064nm.

## Patenttivaatimukset

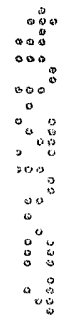
1. Menetelmä kuitupohjaisen materiaalin (1, 4) saumaamiseksi sitä vasten saatettavaan vastapintaan saumakohdassa olevaa polymeeriä sulattamalla, **tunnettu** siitä, että saumausta tapahtuu kohdistamalla lasersäde (8) materiaalin kuitukerroksen (4) läpi saumausalueelle (9) järjestettyyn, säteilyä absorboivaan pigmenttiin siten, että absorptiolämpö sulattaa polymeeriä (5, 11, 12, 14, 15) ja aikaansaa saumautumisen.
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että menetelmällä saumataan polymeeripinnoitteinen paperi tai kartonki (1) pinnoitetta (5, 11, 12) vasten saatettuun vastapintaan (5', 11', 12', 14).
3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että menetelmällä saumataan kuitupohjainen materiaali (1, 4) sitä vasten saatettuun polymeeriä sisältävään vastapintaan, kuten polymeerikalvoon (14, 15).
4. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että pigmentti sisältyy saumattavaan kuitupohjaiseen materiaaliin (1).
5. Jonkin patenttivaatimuksista 1 - 3 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että pigmentti sisältyy vastapinnan muodostavaan osaan (15), jonka kanssa kuitupohjainen materiaali (4) yhteensaumataan.
6. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että pigmentti (13) sijaitsee kuitukerroksen (4) pinnassa.
7. Patenttivaatimuksen 6 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että pigmentti (13) sijaitsee paperin tai kartongin polymeeripinnoitteen (12) alla.
8. Jonkin patenttivaatimuksista 1 - 5 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että pigmentti on dispergoituneena pinnoitteeseen tai kalvoon kuuluvaan polymeerikerrokseen (5, 15).
9. Patenttivaatimuksen 8 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että pigmentti sisältyy useampikerroksisen polymeeripinnoitteen (5, 10) tai kalvon päälikerrokseen.

10. Patenttivaatimuksen 8 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että pigmentti sisältyy useampikerroksisen polymeeripinnoitteen (5, 11) tai kalvon sisempään kerrokseen.
- 5 11. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että pigmentti sisältää hiilimustaa.
12. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että polymeeripinnoitteinen paperi tai kartonki (1) saumataan sitä vasten olevaan  
10 polymeerikerrokseen (5', 11', 12', 14).
13. Patenttivaatimuksen 12 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että polymeeripinnoitteinen paperi tai kartonki (1) saumataan itseään vasten.
- 15 14. Patenttivaatimuksen 13 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että menetelmää käytetään polymeeripinnoitettua paperia tai kartonkia (1) olevien kotelo-, tölkki- tai pussipakkausten sivusaumaukseen tai suljentaan.
- 20 15. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että laserlähde (7) on diodi- tai Nd:YAG-laser.

### (57) Tiivistelmä

Keksintö koskee menetelmää kuitupohjaisen materiaalin (1, 4) saumaamiseksi sitä vasten saatettavaan vastapintaan saumakohdassa olevaa polymeeriä sulattamalla. Keksinnön mukaan saumaus tapahtuu kohdistamalla lasersäde (8) materiaalin kuitukerroksen (4) läpi saumausalueelle (9) järjestettyyn, säteilyä absorboivaan pigmenttiin siten, että absorptiolämpö sulattaa polymeeriä (5) ja aikaansaa saumautumisen. Menetelmällä voidaan saumata muovipinnoitteista paperia tai kartonkia itseään vasten, muuhun muoviseen vastapintaan tai myös muovipinnoittamattomaan paperiin tai kartonkiin. On myös mahdollista saumata pinnoittamatonta paperia tai kartonkia muovia sisältävään, kuten muovipinnoitteiseen paperiin tai kartonkiin tai muovikalvoon. Absorboiva pigmentti, joka on esim. hiilimustaa, voi olla seostettuna paperin tai kartongin muovipinnoitteeseen tai vastapinnassa muodostuvaan muovikalvoon, tai pigmentti voi sijaita saumattavan materiaalin tai sen kuitukerroksen pinnassa tai vastapinnassa, johon materiaali saumataan, esim. osana sille saatettua painomustetta.

### Kuvio 2



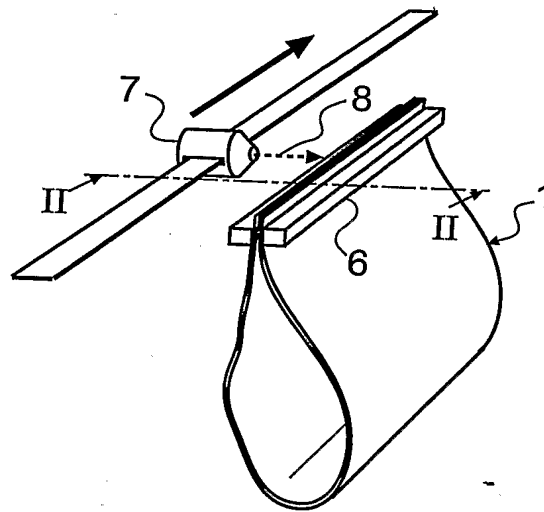


Fig. 1

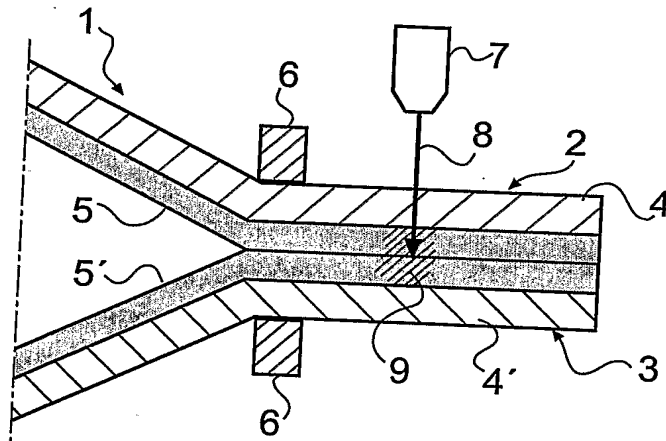


Fig. 2

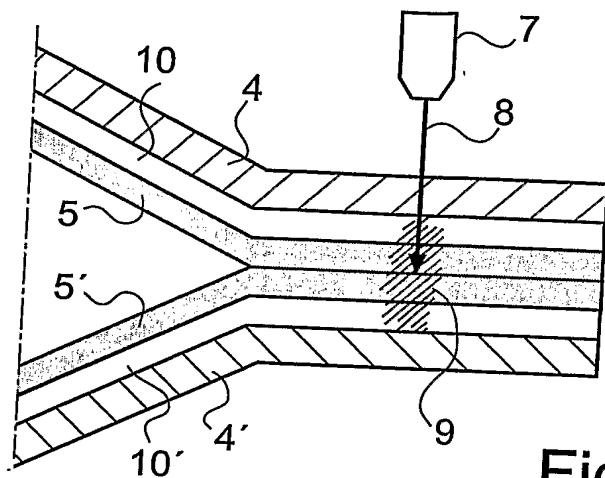


Fig. 3

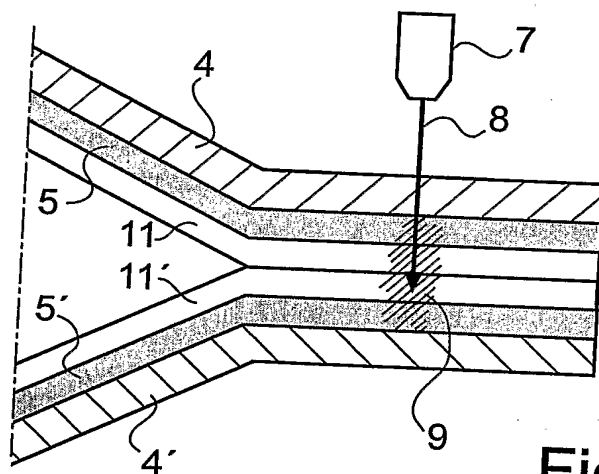


Fig. 4

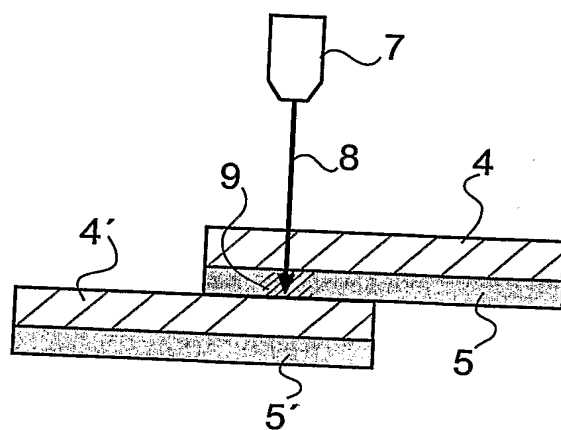


Fig. 5

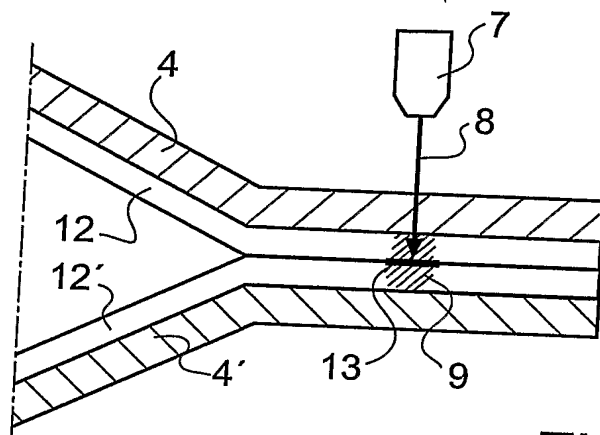


Fig. 6

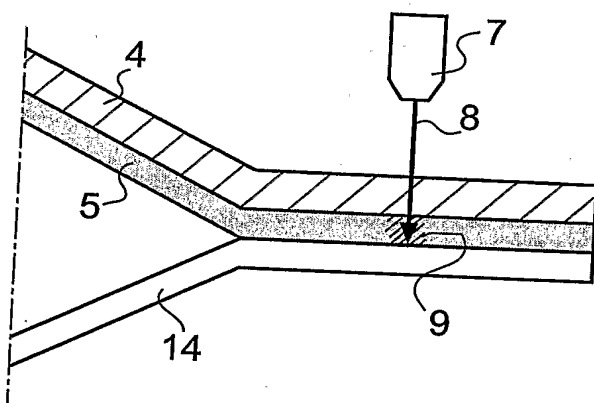


Fig. 7

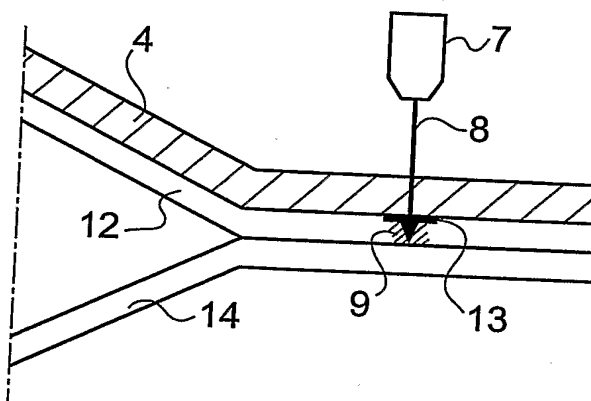


Fig. 8

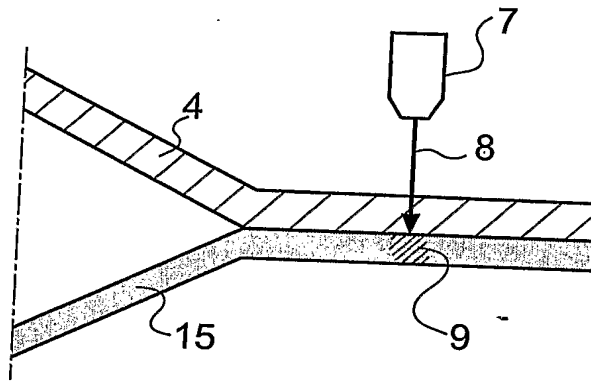


Fig. 9

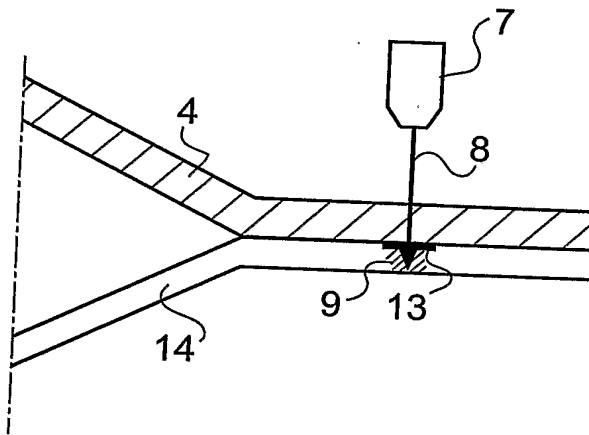


Fig. 10